

PERCORSO FORMATIVO

INTRODUZIONE

La diffusione in tutto il territorio nazionale della pratica del posizionamento ecoguidato di accessi venosi centrali ad inserzione periferica (PICC) ha comportato la necessità di definire in modo preciso i requisiti minimi del percorso formativo di tale addestramento.

Tale metodica infatti non può essere acquisita in modo efficiente attraverso il semplice studio teorico di manuali/procedure o attraverso processi di osservazione/imitazione. Inoltre, i dati della letteratura dimostrano come la qualità della prestazione (minimizzazione di complicanze, massima costo efficacia ed efficienza) - nel campo del posizionamento degli accessi venosi ecoguidati - è strettamente correlata alla qualità del percorso formativo intrapreso.

In altre parole, un apprendimento carente dal punto di vista teorico, e/o una insufficiente pratica di laboratorio, e/o una esperienza clinica iniziale mal tutorata o addirittura completamente autonoma, sono tutti inevitabilmente associati ad una incidenza significativa di fallimenti, complicanze, ritardi, sprechi di materiale, fino al venir meno dei livelli minimi di sicurezza e costo-efficacia della manovra.

Per questo motivo, il G.I.P.E. (Gruppo Italiano PICC Expert) ha ritenuto opportuno cercare di definire, attraverso lo strumento metodologico di una Consensus, quali siano i requisiti minimi per la progettazione e attuazione di un percorso formativo adeguato nell'ambito del posizionamento ecoguidato dei PICC.

In particolare, questa problematica è stata suddivisa nei seguenti aspetti:

- 1) quale sia la struttura generale di un percorso formativo che possa essere considerato appropriato
- 2) come debba essere strutturato un corso teorico-pratico di addestramento/training
- 3) come debba continuare il percorso formativo dopo il corso di addestramento: quale possa essere la prevista curva di apprendimento autonomo e se sia opportuno un audit conclusivo
- 4) chi sia qualificato a gestire come docente/tutor tale percorso formativo

Nonostante un numero crescente di linee guida e raccomandazioni internazionali, l'introduzione delle tecniche di venipuntura centrale eco-guidata nella pratica clinica ha incontrato una certa resistenza. Una delle ragioni di ciò sta nel fatto che tali tecniche richiedono un training specifico più complesso. In particolare, la curva di apprendimento e le modalità di insegnamento costituiscono ancora oggetto di controversia.

Un sondaggio eseguito tra 250 anestesisti nel Regno Unito ha evidenziato che il 41% degli intervistati non riteneva che l'utilizzo della guida ecografica costituisse uno "standard of care" per l'inserimento di un CVC. Tuttavia, l'84% degli intervistati riteneva che chiunque utilizzi l'*imaging* ad ultrasuoni nell'impianto in un catetere venoso centrale deve assolutamente aver ricevuto una formazione adeguata; il 67% degli intervistati riteneva che il livello dei modelli di *training* esistenti al momento dello svolgimento del sondaggio era assolutamente inadeguato alle reali necessità. Allo stesso modo, uno studio condotto negli Stati Uniti ha evidenziato che meno del 15% del personale medico si avvale della guida ecografica per l'impianto di CVC. In ambito infermieristico, e quindi per quanto attiene il posizionamento ecoguidato di PICC, la situazione sembrerebbe appena migliore: la diffusione della tecnica ecografica ha incontrato poca o nessuna resistenza da parte degli operatori, ma pur riconoscendo il ruolo indispensabile del *training* (la cui importanza è stata spesso sottolineata dagli stessi operatori), non si è riusciti a sviluppare un modello univoco di formazione. La carenza di percorsi

formativi ottimizzati è stata altresì riconosciuta come un fattore limitante della diffusione della metodica di inserzione dei PICC.

Per queste ragioni, diverse associazioni - ma anche autori singoli - hanno sentito la necessità di sviluppare un modello di *training* standardizzato ed un sistema di formazione ed accreditamento disponibile a livello mondiale e universalmente condiviso nell'ambito del posizionamento degli accessi venosi centrali ecoguidati. La rilevanza del problema è anche testimoniata dal recente annuncio (2011), da parte della WoCoVA Foundation (che si occupa di organizzare ad anni alterni la World Conference on Vascular Access), della costituzione di una *task force* di esperti europei e nordamericani mirata a produrre una Consensus sui requisiti minimi dei corsi di addestramento al posizionamento di accessi venosi centrali. I primi risultati di questo progetto verranno verosimilmente presentati nell'ambito del secondo congresso WoCoVA (Amsterdam, giugno 2012)

In un documento recente, l'American Medical Association (AMA) ha sostenuto fortemente l'utilità dell'ecografia come valida metodica a supporto di procedure invasive, affermando che essa non è appannaggio esclusivo degli specialisti radiologi ma che trova applicazione nella pratica clinica quotidiana di ogni specialista adeguatamente formato; particolare accento è stato posto - anche qui - sulla necessità di un *training* specifico adeguato.

Anche recenti documenti ufficiali dell'American College of Emergency Physicians (ACEP) e dell'American College of Surgeons (ACS) hanno raccomandato l'impiego dell'ecografia da parte di medici di emergenza e chirurghi sia nella valutazione clinica integrata del paziente che come supporto a procedure invasive. Entrambi questi documenti hanno sottolineato l'importanza del *training* nell'acquisizione e nel mantenimento di abilità visivo-manuali (*skills*) specifiche e ne hanno proposto alcuni capisaldi. Anche l'Association for Vascular Access (AVA) ha emanato una *position statement* con la quale supporta l'impiego dell'ecografia nell'impianto di un dispositivo di accesso vascolare centrale diretto o indiretto. In tale documento, l'AVA raccomanda fortemente che ciascun operatore in formazione debba sia acquisire specifiche conoscenze teoriche di base sia dimostrare di aver sviluppato determinate abilità psicomotorie o *technical skills*. È interessante notare che quest'ultimo documento prende in considerazione non soltanto la inserzione dei cateteri venosi centrali ad inserzione diretta, ma anche la inserzione dei PICC, rivolgendo la raccomandazione sulla necessità di un *training* teorico-pratico non soltanto alla professione medica ma anche alla professione infermieristica.

Focalizzando la nostra attenzione sulla didattica della inserzione dei PICC e in particolare sulle esperienze più strutturate e di maggior successo nei paesi anglosassoni (quali la 'PICC Excellence', l'agenzia didattica di maggior successo in ambito USA, formata e diretta da Nancy Moureau, o il gruppo PICC Academy, anch'esso nordamericano, o il Master infermieristico sugli accessi venosi attivato presso la Università di Oxford, a cura di Helen Hamilton), e tenendo in considerazione le esperienze già percorse in ambito italiano (a cura del GAVeCeLT, del WINFOCUS, della Università Cattolica di Roma, della Università di Torino, e molti altri), possiamo riassumere senza tema di smentita che ognuna di queste realtà ha convenuto che ogni percorso formativo finalizzato all'addestramento al posizionamento di PICC dovrebbe includere non soltanto una didattica teorica, ma anche una pratica di laboratorio fondata su processi didattici di simulazione e fornita di una verifica della acquisizione delle *skills* necessarie mediante metodologie appropriate, un tirocinio clinico con supervisione di un tutor esperto (*tutored learning curve*), nonché un percorso autonomo (*personal learning curve*) culminante in un *audit* clinico finale. Inoltre, il percorso formativo ideale dovrebbe essere sostenuto da chiari criteri nella selezione e formazione di istruttori/formatori e da un sistema di controllo tale da assicurare il mantenimento di uno standard di qualità per i formatori.

In sostanza, si identifica quindi una prima fase di apprendimento teorico-pratico (corso di addestramento vero e proprio), una seconda fase di verifica personale dell'apprendimento (*learning curve*) e un momento finale di verifica da parte del/dei tutor (*audit*).

Alla luce delle più recenti raccomandazioni internazionali, un corso di addestramento adeguato dovrà perciò comprendere: (1) lezioni teoriche; (2) laboratorio ecografico e *'simulation-based education'* fino alla completa acquisizione di essenziali abilità pratiche; (3) tirocinio clinico su paziente sotto diretta supervisione di un operatore esperto.

La didattica teorica dovrebbe includere lezioni formali su: principi fisici di base degli ultrasuoni; *"knobology"* - in altre parole, il funzionamento dei principali comandi posti sugli ecografi; corretta acquisizione dell'immagine ecografica; conoscenza dei principali artefatti ecografici; anatomia normale ed ecografica dei vasi del collo e del braccio.

La pratica in laboratorio (o *'simulation-based education'*) dovrebbe essere divisa in diverse *'skill stations'*, finalizzate a indurre e perfezionare una determinata abilità visuale-motoria (*'skill'*). Innanzitutto è da prevedere una sessione pratica di ecografia su volontari sani in modo che l'operatore in formazione acquisisca familiarità con il funzionamento dell'ecografo, la corretta acquisizione ed interpretazione delle immagini ecografiche; la identificazione ed interpretazione dei principali artefatti ecografici; la identificazione e corretta visualizzazione di vasi venosi, vasi arteriosi e di altre strutture anatomiche del collo e/o del braccio quali muscoli, nervi, etc.; la identificazione di eventuali condizioni di variabilità anatomiche dei rapporti tra vasi venosi ed arteriosi; i principi della CUS, (*'compressive ultra sonography'*), valida tecnica ecografica utile ad escludere un sospetto di trombosi venosa.

Inoltre, è necessario prevedere almeno un'altra sessione pratica (*'skill station'*) con impianto ecoguidato di accesso venoso su simulatori; tale pratica dovrebbe avvenire sulla base di una specifica *checklist* didattica al fine di acquisire in modo progressivo e ordinato le principali abilità psicomotorie di base, ovvero, specifiche abilità tecniche necessario per l'impianto del PICC. Altre *skill stations* utili anche se non indispensabili possono essere quelle dedicate alla tecniche di gestione del PICC (esemplificabili su manichino), alla sostituzione su guida metallica o alla riparazione del presidio (anche queste su manichino), alla metodica di posizionamento ECG (ad esempio tramite modelli o *tutorials*), etc.

Tutti i testi che hanno affrontato in dettaglio la necessità di affinare le abilità del discente nel posizionamento di accessi venosi hanno sottolineato la importanza della *'Simulation-based Education'*.

La simulazione è un potente strumento di *training* per il posizionamento di accessi vascolari mediante guida ecografica. La simulazione è ormai usata in molteplici aree di formazione medica, poiché fornisce a ciascun operatore in formazione l'opportunità di esercitarsi ripetutamente in un ambiente protetto ma progettato per esser molto simile a quello reale, senza mettere in pericolo i pazienti. Durante ogni sessione di *'simulation training'* ogni operatore in formazione può eseguire l'impianto di dispositivi di accesso vascolare partendo dalla discussione dello scenario clinico, alla preparazione del paziente e dei materiali fino al completamento della procedura con la massima aderenza alla realtà e nel rispetto dei *bundles* per la prevenzione delle infezioni. Tale *simulation training* può includere anche la comunicazione con i membri del team che assiste l'operatore che esegue l'impianto. La comunicazione deve essere chiara ed efficace, le decisioni condivise. Le evidenze hanno dimostrato chiaramente che la *simulation-based education* in medicina è un valido strumento didattico in grado di facilitare lo sviluppo di abilità psicomotorie e capacità di giudizio clinico, comunicazione e *'teamworking'*.

L'approccio *step-by-step* per la esecuzione di semplici *tasks* specifici si è dimostrato molto utile nell'acquisizione di abilità pratiche di base. L'impiego della simulazione nel *training* per la puntura venosa eco-guidata consiste in realtà di 6 momenti fondamentali: (1) anatomia ecografica e corretta acquisizione ed interpretazione dell'immagine ecografica; (2) capacità di giudizio clinico (scelta del lato, scelta del vaso, scelta del catetere etc.); (3) coordinamento visuale-spaziale: occhi sull'immagine ecografica-mano non dominante che tiene la sonda-mano dominante che punge e fa avanzare l'ago; (4) conoscenza dei materiali e preparazione della procedura (posizionamento del paziente e dell'ecografo, sterilità, campo operatorio, servitori con il materiale necessario etc.); (5) comunicazione con il paziente ed i membri dell'équipe (6) capacità di *teamworking*.

Ogni operatore in formazione può ripetere il *training* su simulatore fino a raggiungimento di standard minimi di profitto prefissati in base agli obiettivi didattici senza mettere in pericolo alcun paziente.

Barsùk et al. (*Arch Intern Med.* 2009) hanno misurato l'*outcome* del *training* mediante simulazione nel posizionamento di accessi venosi centrali dimostrando che esso, unitamente all'utilizzo dei *bundles* per la prevenzione delle infezioni in terapia intensiva, è uno strumento efficace nel ridurre l'incidenza di CR-BSI.

E' ovvio che il passaggio dal simulatore al paziente non è scevro da rischi ed eventuali complicanze ma è altrettanto chiaro che un solido *training* mediante simulazione incide fortemente sul fattore umano riducendo la probabilità di errore.

Il tirocinio clinico sotto supervisione ('*tutoring*' o '*proctoring*'), secondo la maggior parte delle esperienze qualificate riportate in letteratura, dovrebbe consistere in due fasi.

La prima fase consisterebbe nell'osservazione (e discussione) di procedure eseguite da operatori esperti. Nella seconda fase, ogni operatore in formazione dovrebbe eseguire un certo numero di impianti eco-guidati sotto la diretta supervisione di un operatore esperto presente durante la procedura in modo da poter intervenire ogni qual volta necessario. Il numero di procedure da acquisire, parte della "*tutored learning curve*", è ancora oggetto di controversie. Il metodo applicato presso la PICC Excellence statunitense ed il modulo di addestramento USPVA (ultrasound peripheral vascular access) elaborato in modo congiunto da WINFOCUS e GAVeCeLT suggerisce almeno 4 procedure osservate e discusse, più almeno 4 procedure andate a buon fine eseguite sotto il controllo del tutor. Le esperienze didattiche della associazione infermieristica spagnola che si occupa di PICC e accessi venosi (ETI - Equipos de Terapia Intravenosa) suggeriscono almeno 8 procedure sotto controllo del tutor.

Una volta completato con profitto tale percorso formativo sotto supervisione diretta, ogni operatore in formazione, dovrebbe iniziare la sua attività di impianto di CVC nelle strutture presso cui lavora. Proseguendo lungo la propria "*personal learning curve*", il discente è tenuto a verificare la qualità delle proprie prestazioni, documentando le inserzioni fatte e i problemi avuti. La disponibilità oramai ubiquitaria di ecografi dotati di possibilità di immagazzinamento di dati e immagini rende più agevole tale documentazione. E' ancora oggetto di controversie il numero di manovre che dovrebbe costituire una '*learning curve*' ideale. Dati USA situano tale numero intorno a 15-25 manovre. E' ovvio come la capacità del discente di raggiungere un livello di prestazione (*proficiency*) adeguato sarà dipendente da numerosi fattori, quali soprattutto (a) la qualità *del training* ricevuto durante il corso di addestramento, (b) la pre-esistente capacità individuale in determinati aspetti delle *skills* apprese, (c) l'arco di tempo in cui gli sarà stato possibile applicare quanto imparato; (d) la difficoltà dei casi incontrati; etc.

Il motivo di tante controversie riguardo la "*learning curve*" e la sua difficoltà di determinazione è dovuto all'ampia variabilità inter-individuale nella formazione per l'impianto di cateteri venosi centrali diretti o indiretti e alla difficoltà dell'individuazione di un modello matematico che tenga conto delle abilità psicomotorie essenziali nell'esecuzione di un esame ecografico e quelle visuo-spaziali che consentono la corretta individuazione della punta dell'ago *real-time*. Infatti, l'acquisizione di competenze per la corretta visualizzazione ed interpretazione di immagini ecografiche al fine di eseguire una venipuntura eco guidata, presenta un'ampia variabilità inter-individuale come dimostrato da uno studio che si prefissava l'obiettivo di determinare il numero di ecografie necessarie alla formazione di ecografisti in grado di esaminare accuratamente l'osso nasale fetale; al termine di questo esperimento clinico-didattico, gli autori hanno riscontrato che la "*learning curve*" era caratterizzata da un'ampia *range* di variabilità inter-individuale, che variava dai 40 ai 120 esami. Elemento cruciale che ha grandi implicazioni sulla "*learning curve*" è l'ampia variabilità interindividuale di coordinazione visuale-spaziale correlata alla capacità di visualizzare correttamente la punta dell'ago. Non bisogna dimenticare che il *training* nell'esecuzione di procedure interventistiche *imaging-guidate* comporta l'acquisizione e la coordinazione di molteplici abilità che coinvolgono diverse aree della corteccia.

Al termine di questa *'personal learning curve'* ogni operatore in formazione dovrebbe essere sottoposto a verifica da parte di un tutor esperto (*audit*). Questo consiste nella rilevazione del successo clinico del training ricevuto ed è effettuato da parte di un tutor esperto a distanza di un certo periodo di tempo dalla fine del corso di addestramento. Tale intervallo di tempo è ancora oggetto di controversie: alcuni autori sostengono l'utilità di un *audit* clinico dopo 3 mesi altri addirittura ad un anno di distanza dal termine del training. Tale verifica consiste essenzialmente nella discussione della performance del discente a distanza di tempo. Si discutono complicanze, fallimenti, numero di tentativi e numero di successi. Sarebbe utile che ciascun operatore in formazione sottoponesse al suo tutor una documentazione iconografica accurata in modo da poter ricevere un *feedback* produttivo in questa fase di *debriefing*.

Benchè sia stato ipotizzato che il monitoraggio della *personal learning curve* possa configurarsi come un monitoraggio 'a distanza', mediante contatti discontinui o continui via *web* tra il *trainee* e il tutor, le esperienze finora condotte in proposito sono state deludenti. In sostanza, al momento il cosiddetto '*e-learning*' non sembra avere alcun ruolo nel percorso di addestramento al posizionamento ecoguidato di accessi venosi.

A scopo esemplificativo, ricordiamo che l'American College of Emergency Physicians (ACEP) suggerisce un modello di *training* che comprenda (a) da 3 a 4 ore di didattica formale; (b) da 2 a 4 ore di *skill stations* pratiche e *simulation based education*; (c) 25 impianti su pazienti eseguiti sotto supervisione diretta di un operatore esperto.

Feller-Koppman (*Chest* 2007) suggerisce (a) circa 2 ore di didattica (b) 2 ore di *hands-on sessions*: 3 a 5 esami ecografici di anatomia ecografica su volontari sani seguiti da 5/7 procedure di impianto su simulatori di accesso vascolare; e, (c) da 5 a 10 impianti su pazienti eseguiti sotto supervisione diretta.

Il Royal College of Radiology (RCR) raccomanda almeno 25 procedure di impianto su pazienti sotto supervisione diretta invitando a tener ben presente che ciascun operatore in formazione avrà ritmi di apprendimento diversi dagli altri. Tale situazione deve essere tenuta in considerazione da parte dei tutors a cui è affidato il compito di un'attenta valutazione delle competenze.

L'American College of Chest Physicians (ACCP) raccomanda da 10 a 20 procedure su pazienti sotto supervisione diretta da parte di un operatore esperto.

In ambito più specificamente dedicato alla inserzione PICC, il modulo WINFOCUS-GAVeCeLT (adottato anche in Italia in molti corsi universitari e non) prevede (a) 4 ore di teoria, (b) 4 ore di pratica su manichino, simulatore, volontari, etc.; (c) 4 impianti visti e commentati; (d) 4 impianti eseguiti in prima persona e conclusi con successo.

Un ultimo aspetto invece trascurato dalla letteratura riguarda la preparazione del formatore. Appare ovvio che il formatore debba essere esperto nella pratica clinica di posizionamento del PICC, sia sotto l'aspetto teorico che pratico; che sia scevro di conflitti di interesse nello espletamento di tale attività formativa; che sia addestrato lui stesso a seguire il progetto formativo (es. nelle lezioni o nella strutturazione delle sessioni pratiche) in maniera preordinata e sempre ripetibile; che sia soggetto a controllo del proprio grado di competenza, da parte della istituzione che si fa carico della formazione. E' ragionevole sostenere che il percorso formativo dei futuri formatori dovrà essere simile a quello descritto, con una verifica finale volta non soltanto a vagliare la 'competence' dell'aspirante tutor, ma anche la sua adeguatezza come tutor, in termini motivazionali, di abilità nella comunicazione interpersonale e di capacità didattiche (si vedano a questo proposito i corsi per formatori ATLS - Advances Trauma Life Support).

RACCOMANDAZIONI G.I.P.E.

Sulla base di queste osservazioni di base, desunte dalla letteratura disponibile e dalla pratica dei corsi educazionali attualmente in attività, il Gruppo Italiano PICC Expert formula le seguenti raccomandazioni per la corretta progettazione e attuazione di un percorso formativo appropriato in ambito di posizionamento ecoguidato di accessi venosi centrali ad inserzione periferica (PICC). Si considera che oggi, con la sola eccezione del paziente in età neonatale, il posizionamento NON ecoguidato di PICC (ovvero mediante incannulamento 'a vista' di vene superficiali visibili o palpabili alla piega del gomito) sia metodica obsoleta e da abbandonare perché gravemente carente in termini di sicurezza e costo-efficacia.

a) RACCOMANDAZIONI SULLA STRUTTURA GENERALE DEL PERCORSO FORMATIVO

- Il percorso formativo per il posizionamento ecoguidato di PICC deve prevedere (1) un corso di addestramento vero e proprio, tenuto da uno o più tutor e costituito da lezione teoriche, esercitazioni precliniche e tirocinio clinico, (2) una '*learning curve*' personale con monitoraggio a distanza da parte del/dei tutor (3) un *audit* finale;
- Le varie sezioni del corso di addestramento (teoria - esercitazione - clinica) devono avvenire in tempi sufficientemente ravvicinati (entro due mesi).
- L'intero percorso di training (corso di addestramento - *learning curve* personale - *audit*) deve avvenire in tempi adeguati (entro nove mesi).
- La struttura del percorso di *training* è la stessa sia per la formazione di personale medico che di personale infermieristico.

b) RACCOMANDAZIONI PER LA PROGETTAZIONE E ATTUAZIONE DI UN CORSO DI ADDESTRAMENTO

- Il corso di addestramento deve comprendere una parte teorica + esercitazioni pratiche su volontari, manichini e simulatori + esercitazioni cliniche.
- La parte teorica deve comprendere almeno 4 ore di lezioni interattive che coprano i principali argomenti relativi alle indicazioni dei PICC, la descrizione dei vari tipi di presidi disponibili e delle loro caratteristiche, le nozioni base dell'uso dell'ecografo, le tecniche di impianto eco guidato, le tecniche di gestione e manutenzione, nonché le strategie per prevenire le complicanze legate all'impianto o alla gestione.
- Le esercitazioni pratiche devono prevedere almeno 4 ore di pratica mirata all'insegnamento delle '*skills*' specifiche necessarie per l'impianto e la gestione dei PICC: nozioni di eco anatomia per l'appropriato riconoscimento delle strutture vascolari e nervose del braccio e del collo (esercitazione su volontari), tecnica appropriata di venipuntura eco guidata (esercitazione su simulatore), conoscenza adeguata dei presidi necessari all'impianto e alla gestione e abilità nell'utilizzarli (esercitazione su manichino).
- Le esercitazioni cliniche devono comprendere almeno 4 impianti di PICC eseguiti da un tutor esperto (spiegati al discente e commentati) + un numero minimo di almeno 4 impianti eseguiti in prima persona dal discente sotto il controllo del tutor e tutti andati a buon esito. A discrezione del Centro di Formazione e/o del singolo tutor, il numero di impianti della *tutored learning curve* - nel caso di discenti che affrontino il corso completamente digiuni di manovre ecoguidate - dovrà essere esteso anche a 10 procedure. Nel caso di discenti già almeno in parte '*skilled*' nel posizionamento di PICC, il numero di impianti tutorati potrà limitarsi a 4 (andati a buon fine). E' importante sottolineare, a questo proposito, che la esecuzione di un numero sproporzionato di impianti sotto tutor riduce la costo efficacia del *training* senza avere un reale impatto sulla sicurezza del paziente, tenendo conto che le complicanze potenzialmente associate ad un fallimento della manovra di inserzione del PICC hanno conseguenze

cliniche limitate. E' di importanza cruciale inoltre che la '*tutored learning curve*' avvenga in maniera concentrata nel tempo (pochi giorni) e a non più due mesi di distanza dalla fase preclinica dell'addestramento.

c) RACCOMANDAZIONI SUL MONITORAGGIO DELLA CURVA DI APPRENDIMENTO E SULLA VERIFICA FINALE (AUDIT)

- La '*learning curve*' può svolgersi nel medesimo Centro in cui è stato svolto il corso o anche presso un altro Centro. Durante il periodo della '*learning curve*' personale, il discente deve avere la possibilità di contattare il Centro presso cui ha svolto il corso, per chiedere ulteriori spiegazioni o per riferire di complicità occorse. Durante tale periodo, il discente dovrà mantenere documentazione degli impianti eseguiti personalmente, annotando eventuali difficoltà o complicità. E' bene che la '*learning curve*' personale si concluda entro tre mesi, con un numero di impianti significativo e comunque non inferiore a 20, o almeno entro sei mesi, con un numero di impianti comunque non inferiore a 50. A discrezione del Centro di Formazione e/o del tutor stesso, il numero raccomandato di impianti non tutorati potrà essere incrementato, anche e soprattutto tenendo conto della *proficiency* mostrata dal discente durante il *training*.
- L'*audit* finale deve prevedere almeno un colloquio diretto tra il discente e il Centro ove ha svolto il corso di addestramento, con revisione della casistica raccolta dal discente, e dovrà svolgersi tassativamente entro sei mesi dalla conclusione del corso di addestramento.

d) RACCOMANDAZIONI SU CHI SIA QUALIFICATO A GESTIRE IL PERCORSO FORMATIVO

- Il percorso formativo dovrebbe essere effettuato presso un Centro universitario e/o ospedaliero specificamente competente nella inserzione dei PICC, e la gestione delle attività didattiche teoriche e pratiche dovrebbe essere affidata ad un gruppo di impiantatori (medici e/o infermieri) che possa contare su una esperienza clinica numericamente significativa (più di 300-500 impianti di PICC l'anno) e che aderisca ai criteri di un *training* appropriato così come sopra descritti.
- E' importante infine che il tutor sia competente, esperto, e autorizzato a posizionare PICC presso la struttura universitaria-ospedaliera che ospita il corso di addestramento. Ogni formatore (tutor) dovrebbe avere alle spalle un solido percorso formativo, analogo a quello raccomandato nel presente documento, unito a capacità didattiche appropriate, sia in termini tecnici che motivazionali.

Bibliografia

- 1) ACEP American College of Emergency Physicians. ACEP Emergency Ultrasound Guidelines 2001. *Ann Emerg Med* 2001;1-45.
- 2) American College of Emergency Physicians. AECOP Policy Statement: Emergency Ultrasound Guidelines. ACEP, 2008;1-38.
- 3) Barsuk, J., Cohen, E., Feinglass, J., McGaghie, W., Wayne, D. Use of Simulation-Based Education to Reduce Catheter-Related Bloodstream Infections. *Arch Intern Med*, 2009;169(15):1420-1423.
- 4) Bodenham, A. Ultrasound imaging by anaesthetists: training and accreditation issues. *Br J Anaesth*, 2006;96(4):414-417.
- 5) Chenkin, J., Lee, S., Huynh, T., Bandiera, G. (2008). Procedures Can Be Learned on the Web: A Randomized Study of Ultrasound-guided Vascular Access Training. *Acad Emerg Med*, 2008;15(10):949-954.
- 6) Dawson, R. Nursing beyond the "Process": Collegiality and Consultation Improves Outcomes by Protecting the Tissue Integrity of PICC Insertion Sites. *JAVA*, 2008;13(1):8-11.
- 7) Duncan, J., Henderson, K., Street, M., Richmond, A., Klingensmith, M., Beta, E., Vannucci A, Murray D. Creating and Evaluating a Data-Driven Curriculum for Central Venous Catheter Placement. *J Grad Med Educ*, 2010;2(3):389-397.
- 8) Elnicki, D., Shumway, J., Halbritter, K., Morris, D. Interpretive and procedural skills of the internal medicine clerkship: performance and supervision. *South Med J*, 1996;89(6):603-608.
- 9) Feller-Kopman, D. Ultrasound guided internal jugular access: A proposed standardized approach and implications for training and practice. *CHEST*, 2007;132(1):302-309.
- 10) Hammoud, M., Gruppen, L., Erickson, S., Cox, S., Espey, E., Goepfert, A., Katz NT. To the Point: reviews in medical education online computer assisted instruction materials. *Am J Obstet Gynecol*, 2006;194(4):1064-1069.
- 11) Huang, G., Newman, L., Schwartzstein, R., Clardy, P., Feller-Kopman, D., Irish, J. Procedural Competence in Internal Medicine Residents: Validity of a Central Venous Catheter Insertion Assessment Instrument. *Acad Medicine*, 2009;84(8):1127-1134.
- 12) Infusion Nurses Society (INS). Infusion Nursing Standards of Practice. *JIN Supplement*, 2011;S34:1S:S1-S110.
- 13) Issenberg, S., McGaghie, W., Hart, I., Mayer, J., Felner, J., Petrusa, E., Waugh PA, Brown DD, Safford RR, Gessner IH, Gordon DL, Ewy GA. Simulation Technology for Health Care Professional skills training and assessment. *JAMA*, 1999;282(9):861-866.
- 14) Lenhard, A., Moallem, M., Marrie, R., Becker, J., & Garland, A. An Intervention to Improve Procedure Education for Internal Medicine Residents. *J Gen Intern Med*, 2008;23(3):288-293.
- 15) Lewis, C., Allen, T., Burke, D., Cardella, J., Citron, S., Cole, P., Drooz AT, Drucker EA, Haskal ZJ, Martin LG, Moore AV, Neithamer CD, Oglevie SB, Rholl KS, Roberts AC, Sacks D, Sanchez O, Venbrux A, Bakal CW. SIR Quality Improvement Guidelines for Central Venous Access. *J Vasc Interv Radiol*, 2003;14(9 Pt 2):S231-235.
- 16) Ma IWY, Brindle ME, Ronksley PE, Lorenzetti DL, Sauve RS, Ghali WA. Use of simulation-based education to improve outcomes of central venous catheterization: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med* 2011;86(9):1137-1147.
- 17) Martin, M., Scalabrini, B., Rioux, A., & Xhignesse, M. Training fourth-year medical students in critical invasive skills improve subsequent patient safety. *Am Surg*, 2003;69(5):437-440.

- 18) McKinley, R., Strand, J., Ward, L., Gray, T., Alun-Jones, T., Miller, H. Checklists for assessment and certification of clinical procedural skills omit essential competencies: a systematic review. *Medical Education*, 2008;42:338-349.
- 19) Millington SJ, Wong RY, Kassen BO, Roberts JM, Ma IWY. Improving Internal Medicine Residents' Performance, Knowledge and Confidence in Central Venous Catheterization Using Simulators. *Journ Hosp Med*. 2009;4(7):410-416.
- 20) Mourad, M., Kohlwes, J., Maselli, J., MERN Group, Auerbach, A. Supervising the supervisors - procedural training and supervision in internal medicine residency. *J Gen Intern Med*, 2010;25(4):351-356.
- 21) National Institute for Health and Clinical Excellence. NICE Technology Appraisal No 49: guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters.2002;1-24. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/live/11474/32461/32461.pdf>. Accessed March 9, 2012.
- 22) Norris, T., Cullison, S., Fihn, S. Teaching Procedural Skills. *JGIM*, 1997;12(Supplement 2):S64-70.
- 23) O'Grady, N., Alexander, M., Burns, L., Dellinger, E., Garland, J., Heard, S., Lipsett P, Masur H, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Rupp ME, Saint S, HICPAC. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011. [CDC Guideline]. Centers for Disease Control, 2011;1-83. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html> Accessed March 9, 2012.
- 24) RCN. (2010). Standards for infusion therapy. 3rd Edition. Royal College of Nursing, 1-94.
- 25) RCR. The Royal College of Radiologists Board of the Faculty of Clinical Radiology. Ultrasound Training Recommendations for Medical and Surgical Specialties. *RCR* 2004;1-56. <http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/ultrasound.pdf>. Accessed March 9, 2012.
- 26) Royal College of Anaesthetists. Ultrasound in Anaesthesia and Intensive Care: A Guide to Training. 2011;1-44.
- 27) Rusche, J., Besuner, P., Partusch, S., & Berning, P. CE Test: Competency Program Development Across a Merged Healthcare Network. *JNSD*, 2001;17(5):241-242.
- 28) Sherertz, R., Ely, E., Westbrook, D., Gledhill, K., Streed, S., Kiger, B., Flynn L, Hayes S, Strong S, Cruz J, Bowton DL, Hulgán T, Haponik EF. Education of Physicians-in-Training Can Decrease the Risk for Vascular Catheter Infection. *Annals of Internal Medicine*, 2000;132(8):641-648.
- 29) Troianos, C., Hartman, G., Glas, K., Skubas, N., Eberhardt, R., Walker, J., Reeves ST. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr*, 2011;24(12):91-318.
- 30) Warren DK, Zack JE, Mayfield JL, Chen A, Prentice D, Fraser VJ, Kollef MH. The effect of an education program on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infection in a medical ICU. *Chest*; 2004;126:1612-8.
- 31) Wigmore, T., Smythe, J., Hacking, M., Raobaikady, R., & MacCallum, N. Effect of the Implementation of NICE Guidelines for Ultrasound Guidance on the Complication Rates Associated with Central Venous Catheter Placement in Patients Presenting for Routine Surgery in a Tertiary Referral Center. *Br J Anaesth*, 2007;9(5):662-665.
- 32) Wigton, R., Blank, L., Nicolas, J, Tape, T. Procedural Skills Training in Internal Medicine Residencies: A Survey of Program Directors. *Annals of Internal Medicine*, 1989;111(11):932-938.
- 33) Woo MY, Frank J, Lee AC, Thompson C, Cardinal P, Yeung M, Beecher J. Effectiveness of a novel training program for emergency medicine residents in ultrasound-guided insertion of central venous catheters. *CJEM* 2009;11(4):343-348.

- 34) Zorcolo, A., Gobbetti, E., & Massimiliano, T. Catheter insertion simulation with combined visual and haptic feedback. PURS'99. Accessed March 9, 2012.
<http://www.crs4.it/vic/data/papers/purs99-needle.pdf>